

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001316163  
PUBLICATION DATE : 13-11-01

APPLICATION DATE : 28-04-00  
APPLICATION NUMBER : 2000129645

APPLICANT : A & A MATERIAL CORP;

INVENTOR : SAKIYAMA MASATO;

INT.CL. : C04B 28/18 B28B 1/52 B28B 3/02 C04B 16/02 C04B 18/24 // C04B111:72

TITLE : METHOD FOR MANUFACTURING FIBER-REINFORCED CALCIUM SILICATE BODY

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for improving surface smoothness, adherence of a coat, solvent-absorbing rate, fluffing of a fiber-reinforced calcium silicate formed body for a decorative board.

SOLUTION: The fiber-reinforced calcium silicate formed body compounded with at least a bleached chemical pulp of  $\leq$ 10 wt.%, preferably 2-7 wt.%, more preferably 3-5 wt.% as a reinforcing fiber is coated with a liquid paint, thanks to controlled solvent (water) absorption speed.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-316163

(P2001-316163A)

(43)公開日 平成13年11月13日 (2001.11.13)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

データコード(参考)

C 04 B 28/18

C 04 B 28/18

4 G 01 2

B 28 B 1/52

B 28 B 1/52

4 G 05 2

3/02

3/02

S

4 G 05 4

C 04 B 16/02

C 04 B 16/02

Z

18/24

18/24

Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁) 最終頁に統ぐ

(21)出願番号

特願2000-129645(P2000-129645)

(71)出願人 396023333

株式会社建材技術研究所

東京都千代田区西神田三丁目8番1号

(71)出願人 000126609

株式会社エーアンドエーマテリアル

東京都港区芝大門2丁目12番10号

(72)発明者 坂本 和夫

茨城県石岡市大字柏原6番1号 株式会社  
建材テクノ研究所内

(72)発明者 倉成 利幸

茨城県石岡市大字柏原6番1号 株式会社  
建材テクノ研究所内

最終頁に統ぐ

(54)【発明の名称】 繊維補強珪酸カルシウム成形体及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 繊維補強珪酸カルシウム成形体の表面平滑性、塗膜密着性、溶媒吸収速度及び毛羽立ち問題を改善する。

【解決手段】 硅酸カルシウム成形体の補強繊維の少なくとも一部に晒化学パルプを10質量%以下、好ましくは2~7質量%、さらに好ましくは3~5質量%含有配合することにより、溶媒吸収(吸水)時間を調整可能とし、塗膜タイプの塗料を使用することができ、化粧基材として表面平滑性と塗膜密着性に優れた珪酸カルシウム成形体が得られる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】補強繊維を含有する珪酸カルシウム成形体において、晒化学パルプを1～10質量%含有し、溶媒吸収（吸水）時間が20～35秒であることを特徴とする繊維補強珪酸カルシウム成形体。

【請求項2】晒化学パルプが固形分換算で2～7質量%であることを特徴とする請求項1に記載の繊維補強珪酸カルシウム成形体。

【請求項3】前記晒化学パルプが、晒化学パルプを70質量%以上、好ましくは90質量%以上含む印刷用紙の廃紙であることを特徴とする請求項1または2に記載の繊維補強珪酸カルシウム成形体。

【請求項4】予め叩解処理された晒化学パルプと石灰質原料、珪酸質原料、補強繊維（晒化学パルプを除く）及び添加材と水とを混合分散して、抄造法により板状に成形し、さらに必要に応じて加圧成形した後、オートクレーブ養生することを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の繊維補強珪酸カルシウム成形体の製造方法。

【請求項5】予め叩解処理された晒化学パルプと石灰質原料、珪酸質原料、補強繊維（晒化学パルプを除く）及び添加材と水とを混合分散して、脱水プレスにより成形し、オートクレーブ養生することを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の繊維補強珪酸カルシウム成形体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、建築用材料や化粧基材として広く使用されている繊維補強珪酸カルシウム成形体及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】補強繊維を含有する珪酸カルシウム成形体の代表的なものとして、繊維補強珪酸カルシウム板がある。繊維補強珪酸カルシウム板は、石灰質原料、珪酸質原料、補強繊維および添加材からなる原料と水とを混合分散したスラリーを加圧成形又は抄造法により板状に成形して、さらに必要に応じて加圧成形後、オートクレーブ養生により硬化させ製造されている。

【0003】従来、補強繊維としては、針葉樹あるいは広葉樹を原料とする木質パルプやセルロースパルプや木質パルプを使用した故紙が多用されており、最近では特開平10-29844号に示されるように微小フィブリル化セルロースと他の補強繊維と組み合わせて使用する無機質硬化体に関する技術や特開平7-286401号には補強繊維として繊維長の短いセルロース繊維とパルプ、有機合成長繊維を組み合わせた水硬性無機質抄造製品に関する技術が開示されている。一方、これらの成形体の殆どは、その表面に塗装、化粧加工などが施されて建築用材料として用いられている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これら

の成形体に塗装や化粧加工を施す場合にその基材としての性能には問題点が多い。例えば、木質パルプを使用した場合には、木質パルプの粉体捕捉性が問題となり、その成形体の表面平滑性が劣る。また、木質パルプの影響により珪酸カルシウムマトリクスとの結合力が弱く、木質パルプ自身や有機合成繊維が基材表面に突出（毛羽立ち）したり、さらに塗料の吸収速度（溶媒吸収速度）が速いため、塗膜タイプの塗料を使用すると所望の塗膜密着性を得るためにには塗布量が多量に塗布しなければならない。一方、珪酸カルシウム成形体表面に塗布する塗料としては、含浸タイプのものしか使用出来ないという問題点がある。

【0005】このため、表面平滑性が劣る場合には、基材表面を研磨処理したり、たとえ基材表面を研磨処理しても表面平滑性にはやや効果があるものの基材表面の毛羽立ちの問題は解消されない。さらにこの基材に塗装又は化粧加工を施した場合は、この毛羽立ちのため化粧表面にザラツキが生じるという問題点がある。特開平10-29844号においては微小フィブリル化セルロースを使用しているため、溶媒吸収（吸水）速度が速く、また、表面平滑性及び歩留まりは、いまだ問題がある。特開平7-286401号においては抄造性あるいは補強性においては改善がなされているものの、表面平滑性や塗料の吸収速度（溶媒吸収速度）が速い点においては不十分である。

【0006】また、一方紙・板紙の分野においてはその生産量は3,000万トン/年を超え、印刷用紙の生産量はその30%以上を占め、使用済みの印刷用紙のリサイクルが資源の有効利用や焼却処理は地球温暖化の観点から問題となってきた。

【0007】本発明の目的は、従来の補強繊維を含有する珪酸カルシウム成形体における補強繊維の捕捉性、溶媒吸収速度、表面平滑性の不良などの問題点と使用済み印刷用紙のリサイクル（有効利用）の問題を解決する繊維補強珪酸カルシウム成形体及びその製造方法を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、上記従来の課題を解決することを得た。すなわち、第1の発明は、補強繊維を含有する珪酸カルシウム成形体において、該補強繊維の少なくとも一部に晒化学パルプを1～10質量%、好ましくは2～7質量%、さらに好ましくは3～5質量%含有し、溶媒吸収（吸水）時間が20～35秒であることを特徴とする繊維補強珪酸カルシウム成形体を提供するものである。

【0009】第2の発明は、前記晒化学パルプが、晒化学パルプを70質量%以上、好ましくは90質量%以上含む印刷用紙の廃紙であることを特徴とする前記の繊維補強珪酸カルシウム成形体を提供するものである。

【0010】第3の発明は、予め叩解処理された晒化学

パルプと石灰質原料、珪酸質原料、補強纖維(晒化学パルプを除く)及び添加材と水とを混合分散して、抄造法により板状に成形し、さらに必要に応じて加圧成形した後、オートクレーブ養生することを特徴とする前記の纖維補強珪酸カルシウム成形体の製造方法を提供するものである。

【0011】第4の発明は、予め叩解処理された晒化学パルプと石灰質原料、珪酸質原料、補強纖維(晒化学パルプを除く)及び添加材と水とを混合分散して、脱水プレスにより成形し、オートクレーブ養生することを特徴とする前記の纖維補強珪酸カルシウム成形体の製造方法を提供するものである。

【0012】従来の纖維補強珪酸カルシウム成形体の問題点を解決すると共に、実質的に撹水(溶媒)作用のある薬品類を使用せずに建築材料用の化粧用基材としての適性すなわち表面平滑性、溶媒(塗料)吸収速度、塗膜密着性、毛羽立ちの問題を晒化学パルプ又はこれを含有する廃紙をもちいることにより改善すると同時にこれらの適性を制御可能にするものである。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の纖維補強珪酸カルシウム成形体は、実質的に撹水(溶媒)作用のある薬品類を使用せずに建築材料用の化粧用基材としての適性すなわち表面平滑性、溶媒(塗料)吸収速度、塗膜密着性、毛羽立ちの問題を晒化学パルプ又はこれを含有する廃紙をもちいることにより改善すると同時にこれらの適性を制御可能にしたことを見出したことにより特徴とするもので、以下に本発明の纖維補強珪酸カルシウム成形体及びその製造方法について説明する。

【0014】本発明でいう晒化学パルプとは、パルプ原料に含まれるリグニンやヘミセルロース、色素、タンニンなどの有機成分をさらし粉により分解処理したパルプである。これらの晒化学パルプは、パルプ原料に含まれる上記有機成分を酸化分解と塩素化反応により分解、低減されているため、珪酸カルシウムマトリクスとの結合力や分散性が良好なことから、表面平滑性に効果があり、また珪酸カルシウム成形体の製造系に及ぼす影響が少ないと見出される。この時、前記晒化学パルプの含有量は、珪酸カルシウム成形体の全固形分に対して、1～10質量%、好ましくは2～7質量%、3～5質量%である。含有量が10質量%以上になると耐火性や不燃性の点で問題がある。

【0015】さらに、前記晒化学パルプを主に含有する印刷用紙の廃紙は、前記表面平滑性の効果や反応系に及ぼす影響が少ないほかに、また従来技術の溶媒吸収速度の速いために生ずる問題点を改善できるので好適である。印刷用紙の廃紙の晒化学パルプの含有量は、廃紙の全固形分質量に対して、70質量%以上、好ましくは90質量%以上であり、70質量%より少ないと珪酸カルシウムマトリクスとの結合力や分散性が低下するほか表

面平滑性、溶媒(塗料)吸収速度、塗膜密着性、毛羽立ちへの効果が減少する。

【0016】晒化学パルプの叩解は常法に従い、例えばパルバー離解機やビーター叩解機やディスククリファイナー等で晒化学パルプや印刷用紙の廃紙のみ、あるいは晒化学パルプや印刷用紙の廃紙と木質パルプやセルロースパルプと水とを混合分散し、濃度2～15質量%好ましくは3～8質量%のスラリー状に離解した後、ビーター叩解機、ロッドミル、あるいはディスク粉碎機等を用いて処理時間あるいは処理回数を適宜調節することにより、叩解処理することができる。このとき、混合したパルプ纖維のろ水度は、JIS P 8121に基づき、70～350ml、好ましくは80～200mlになるよう叩解処理することが好ましい。

【0017】特に未使用木質パルプまたはセルロースパルプと併用することが纖維補強珪酸カルシウム成形体の強度上好ましく、この場合、晒化学パルプ/未使用木質パルプまたはセルロースパルプの比は、質量比で6/4から2/8が好ましい。ここでいう未使用木質パルプとは従来から使用されている針葉樹あるいは広葉樹パルプが使用でき、漂白したものあるいは未漂白のものいう。

【0018】ここでいう溶媒吸収(吸水)時間の測定は、予め60°C、24時間以上加熱乾燥させ、デシケーター中で室温まで放冷した試料の表面から10mmの高さからガラス製スポット(外径3.2mm、内径1.5mm)を用いて溶媒を一滴、滴下する。滴下してから、試料表面に落下した溶媒表面の反射が無くなるまでの時間を計測したもので、異なる場所で測定して測定回数3回の平均値である。本発明でいう塗膜タイプの塗料とは、比較的低分子量の樹脂を主成分とする塗料ものをいう。塗膜タイプの塗料に適した化粧基材の溶媒吸収時間は、20～35秒が好ましく、使用する塗料選定又は化粧基材の選定の条件になるパラメータの一つである。溶媒吸収時間が20秒より短いと塗膜タイプの塗料では、塗膜ムラの発生や過剰量の塗料を必要とするため好ましくなく、35秒より長いと化粧工程の生産性が低下したり、塗膜密着性が悪くなり好ましくない。この時使用する溶媒により、吸収時間は、水>エタノール>トルエンの傾向が見られた。

【0019】さて、製造方法としては、予め叩解処理された晒化学パルプ、他の補強纖維、石灰質原料、珪酸質原料及び添加材と水とを混合分散して固形分濃度を5～15質量%程度に調整し、丸網式抄造機により板状に積層成形し、さらに必要に応じてプレス機により加圧成形した後、オートクレーブ養生し、硬化させることにより製造することができる。

【0020】また、予め叩解処理された晒化学パルプ、他の補強纖維、石灰質原料、珪酸質原料及び添加材と水とを混合分散して固形分濃度を30～50質量%程度に

調整し、脱水プレス成形し、オートクレーブ養生することにより製造することができる。

【0021】本発明でいう石灰質原料は固形分換算で30~40質量%であり、消石灰、セメント、あるいは生石灰が用いられ、これらを単独または併用して使用することができ、また、本発明でいう珪酸質原料は固形分換算で25~40質量%であり、珪石微粉、フライアッシュ等が使用され、嵩比重低減用珪酸質原料としては珪藻土、シリカヒューム、ホワイトカーボン、アロフェン等の非晶質珪酸質原料が使用できる。石灰質原料と珪酸質原料の比率はCaO/SiO<sub>2</sub>モル比が0.4~1.2の範囲とすることが好ましい。より好ましくは0.6~1.0である。

【0022】本発明でいう補強繊維(晒化学パルプを含む)は固形分換算で1~10質量%であり、上記晒化学パルプや木質パルプまたはセルロースパルプの他にガラス繊維、炭素繊維、ロックウール繊維、ポリプロピレン、レーヨン、アクリル繊維、鋼繊維、ウィスカ等を用いることができ、このうち有機繊維の合計添加量は、1~10質量%、好ましくは2~7質量%にすることが好ましい。

【0023】また、本発明でいう添加材は固形分換算で15~25質量%であり、ゾノライト、ワラストナイト、マイカ、炭酸カルシウム、タルク、パーライト、ベントナイト、セピオライト、二水石膏、無水石膏、コンクリート廃材、珪酸カルシウム板廃材等の增量材あるいは寸法安定材や凝集剤、消泡剤、増粘剤、減水剤などの助剤を用いることができる。好ましい寸法安定材としてはゾノライト、ワラストナイト、炭酸カルシウム、二水石膏である。

【0024】なお本発明による珪酸カルシウム板のオートクレーブ養生温度は120~220°C、好ましくは160~200°Cであり養生時間は3~10時間である。

【0025】(実施例)以下、本発明の実施例について説明する。まず晒化学パルプ原料をパルバーを用いて水とともに分散させて濃度が3質量%のパルプスラリーを作製し、次いでこのスラリーをビーター叩解機により叩解処理してろ水度を調整し、表1に示す水準の補強繊維スラリーを調整した。なおここで廃紙としては予めシュレッダーにより短冊状に裁断された中質印刷用紙と上質印刷用紙を、未使用セルロースパルプとしては漂白した針葉樹パルプを使用した。ここで用いた中質印刷用紙の強熱残分6.5%、上質印刷用紙の強熱残分が5.2%であった。

【0026】次に上記化学パルプ繊維を所定量含むスラリーに消石灰、珪砂、珪藻土、及び添加材を表1に示す配合割合となるように添加し、加水混練して約7質量% (固形分) 濃度のスラリーとしたものを抄造法により板状に成形し、さらに加圧した後、オートクレーブにより180°C、6時間の養生を行い、幅40cm、長さ20

0cm、厚さ6mmの繊維補強珪酸カルシウム成形体を得た。

【0027】このようにして得られた成形体を105°Cで24時間乾燥し、JIS A 1408に準拠し試験体の大きさを4号(30cm×25cm)として曲げ強度を測定した。また得られた成形体を5cm×5cmに切断し、この両面に鉄製引っ張り治具を接着剤で接着し層間剥離強度を測定した。

【0028】また表面平滑性については、表面粗さ形状測定器を用い、JIS B 0601付属書に従い、カットオフ2.5mmのときの中心線平均粗さ(Ra)を測定(n=3)し、その平均値を示した。また、これを研磨した場合の表面の毛羽立ち状況を観察した。溶媒吸収時間は成形体表面から10mmの高さの所から溶媒を1滴落とし、落下した溶媒表面の反射がなくなるまでの時間を測定(n=3)した。さらに、10cm×10cm×5mmの試験体に塗膜タイプ(低分子量)の樹脂塗料として日立化成工材製湿気硬化型塗料を30g/m<sup>2</sup>塗布し、加熱硬化させ、塗膜性能試験に供した。

【0029】表1に本発明の実施例を示す。表1から判るように、本実施例で得られた珪酸カルシウム成形体は、嵩密度は800kg/m<sup>3</sup>以上で、中心線平均粗さは5.5μm以下で、溶媒吸収(吸水)時間は20から35秒であり、化粧基材として優れた特性を有している。また、建築用内装材料として十分な曲げ強度及び層間剥離強度を有している。さらに塗膜性能試験において、樹脂塗料の含浸深さは0.7mm以下であり、塗膜密着性に問題は無かった。

【0030】(比較例)新聞故紙及び未使用セルロースパルプを用いて表2に示す配合割合で実施例と同様にして成形体を作製し、同様の評価を行った。その結果は、表2に示す通りで得られた珪酸カルシウム成形体の中心線平均粗さは5.5μmをこえ、表面平滑性が悪く、溶媒吸収時間は20秒未満と速かった。さらに塗膜性能試験において、樹脂塗料の含浸深さは1.2mmを超えており、塗料が基材に吸収され、良好な塗膜は得られなかった。

### 【0031】

【発明の効果】以上のように従来の珪酸カルシウム成形体には表面平滑性、溶媒吸収(吸水)速度、塗膜密着性の不良ならびに毛羽立ちの問題があったが、本発明の補強繊維として晒化学パルプを10質量%以下、好ましくは2~7質量%、さらに好ましくは3~5質量%配合することにより表面平滑性を改善すると同時に、溶媒吸収(吸水)時間を20~35秒に調整可能となり、塗膜タイプの塗料が使用でき、化粧基材として優れた性能を有し、しかも建築用内装材料として十分な曲げ強度及び層間剥離強度を有する繊維補強珪酸カルシウム成形体が得ることが出来る。

### 【0032】

【表1】

実施例	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
原材組成 (質量%)					
消石灰	40.0	38.0	39.0	38.0	38.0
珪砂	26.0	24.0	25.0	24.0	25.0
珪藻土	15.0	15.0	5.0	15.0	5.0
ワラストナイト	15.0	15.0	15.0	15.0	10.0
二水石膏	-	-	100	-	150
強度スラリ	度紙(中性化)(ルノ)	度紙/未使用木質パルプ(う水度(mL))			
度紙(上質印刷用紙)	10/0	110	4.0	8.0	-
度紙(上質印刷用紙)	5/6	145	-	-	6.0
度紙(中質印刷用紙)	3/7	164	-	-	-
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0
成形体					
抄造性	○	○	◎	◎	○
高密度 (kg/m <sup>3</sup> )	830	815	810	1007	800
曲げ強度 (N/mm <sup>2</sup> )	10.1	12.3	11.8	18.6	11.8
層間剥離強度 (N/mm <sup>2</sup> )	1.2	1.0	1.1	1.4	1.1
表面平滑度(中心線平均粗さRa)	4.3	3.6	4.5	3.8	5.1
溶媒吸収時間(水sec)	21	23	25	26	23
溶媒吸収時間(ターバーsec)	10	11	12	13	12
毛羽立ち	○	○	○	○	○

【0033】

【表2】

実施例	1	2	3
原材組成 (質量%)			
消石灰	38.0	39.0	33.0
珪砂	25.0	25.0	24.0
珪藻土	15.0	15.0	8.0
ワラストナイト	15.0	15.0	10.0
二水石膏	-	-	20.0
強度スラリ	度紙/未使用木質パルプ	う水度(mL)	
10/0	380	60	-
2/8	196	-	6.0
	合計	100.0	100.0
成形体			
抄造性	○	○	○
高密度 (kg/m <sup>3</sup> )	810	800	830
曲げ強度 (N/mm <sup>2</sup> )	10.2	12.0	10.5
層間剥離強度 (N/mm <sup>2</sup> )	0.3	1.0	1.0
表面平滑度(中心線平均粗さRa)	5.9	6.3	6.7
溶媒吸収時間(水sec)	14	16	17
溶媒吸収時間(ターバーsec)	5	6	6
毛羽立ち	△	△	×

フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

(参考)

// C04B 111:72

C04B 111:72

(72) 発明者 崎山 正人

茨城県石岡市大字柏原6番1号 株式会社  
建材テクノ研究所内

F ターム(参考) 4G012 PA03 PA10 PA22 PE04 PE06

PE08

4G052 GA05 GA11 GA18 GA25 GB81

4G054 AA01 AA15 AA20 AC04 DA01

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-316163

(P2001-316163A)

(43) 公開日 平成13年11月13日 (2001. 11. 13)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーラート (参考)

C 04 B 28/18

C 04 B 28/18

4 G 0 1 2

B 28 B 1/52

B 28 B 1/52

4 G 0 5 2

3/02

3/02

S 4 G 0 5 4

C 04 B 16/02

C 04 B 16/02

Z

18/24

18/24

Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2000-129645 (P2000-129645)

(71) 出願人 396025333

株式会社建材技術研究所

東京都千代田区西神田三丁目8番1号

(71) 出願人 000126609

株式会社エーアンドエーマテリアル

東京都港区芝大門2丁目12番10号

(72) 発明者 坂本 和夫

茨城県石岡市大字柏原6番1号 株式会社  
建材テクノ研究所内

(72) 発明者 倉成 利幸

茨城県石岡市大字柏原6番1号 株式会社  
建材テクノ研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 繊維補強珪酸カルシウム成形体及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 繊維補強珪酸カルシウム成形体の表面平滑性、塗膜密着性、溶媒吸収速度及び毛羽立ち問題を改善する。

【解決手段】 硅酸カルシウム成形体の補強繊維の少なくとも一部に晒化学パルプを10質量%以下、好ましくは2~7質量%、さらに好ましくは3~5質量%含有配合することにより、溶媒吸収(吸水)時間を調整可能とし、塗膜タイプの塗料を使用することができ、化粧基材として表面平滑性と塗膜密着性に優れた珪酸カルシウム成形体が得られる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】補強繊維を含有する珪酸カルシウム成形体において、晒化学パルプを1～10質量%含有し、溶媒吸収（吸水）時間が20～35秒であることを特徴とする繊維補強珪酸カルシウム成形体。

【請求項2】晒化学パルプが固形分換算で2～7質量%であることを特徴とする請求項1に記載の繊維補強珪酸カルシウム成形体。

【請求項3】前記晒化学パルプが、晒化学パルプを70質量%以上、好ましくは90質量%以上含む印刷用紙の廃紙であることを特徴とする請求項1または2に記載の繊維補強珪酸カルシウム成形体。

【請求項4】予め叩解処理された晒化学パルプと石灰質原料、珪酸質原料、補強繊維（晒化学パルプを除く）及び添加材と水とを混合分散して、抄造法により板状に成形し、さらに必要に応じて加圧成形した後、オートクレーブ養生することを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の繊維補強珪酸カルシウム成形体の製造方法。

【請求項5】予め叩解処理された晒化学パルプと石灰質原料、珪酸質原料、補強繊維（晒化学パルプを除く）及び添加材と水とを混合分散して、脱水プレスにより成形し、オートクレーブ養生することを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の繊維補強珪酸カルシウム成形体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、建築用材料や化粧基材として広く使用されている繊維補強珪酸カルシウム成形体及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】補強繊維を含有する珪酸カルシウム成形体の代表的なものとして、繊維補強珪酸カルシウム板がある。繊維補強珪酸カルシウム板は、石灰質原料、珪酸質原料、補強繊維および添加材からなる原料と水とを混合分散したスラリーを加圧成形又は抄造法により板状に成形して、さらに必要に応じて加圧成形後、オートクレーブ養生により硬化させ製造されている。

【0003】従来、補強繊維としては、針葉樹あるいは広葉樹を原料とする木質パルプやセルロースパルプや木質パルプを使用した故紙が多用されており、最近では特開平10-29844号に示されるように微小フィブリル化セルロースと他の補強繊維と組み合わせて使用する無機質硬化体に関する技術や特開平7-286401号には補強繊維として繊維長の短いセルロース繊維とパルプ、有機成長繊維を組み合わせた水硬性無機質抄造製品に関する技術が開示されている。一方、これらの成形体の殆どは、その表面に塗装、化粧加工などが施されて建築用材料として用いられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これら

の成形体に塗装や化粧加工を施す場合にその基材としての性能には問題点が多い。例えば、木質パルプを使用した場合には、木質パルプの粉体捕捉性が問題となり、その成形体の表面平滑性が劣る。また、木質パルプの影響により珪酸カルシウムマトリクスとの結合力が弱く、木質パルプ自身や有機合成繊維が基材表面に突出（毛羽立ち）したり、さらに塗料の吸収速度（溶媒吸収速度）が速いため、塗膜タイプの塗料を使用すると所望の塗膜密着性を得るためにには塗布量が多量に塗布しなければならない。一方、珪酸カルシウム成形体表面に塗布する塗料としては、含浸タイプのものしか使用出来ないという問題点がある。

【0005】このため、表面平滑性が劣る場合には、基材表面を研磨処理したり、たとえ基材表面を研磨処理しても表面平滑性にはやや効果があるものの基材表面の毛羽立ちの問題は解消されない。さらにこの基材に塗装又は化粧加工を施した場合は、この毛羽立ちのため化粧表面にザラツキが生じるという問題点がある。特開平10-29844号においては微小フィブリル化セルロースを使用しているため、溶媒吸収（吸水）速度が速く、また、表面平滑性及び歩留まりは、いまだ問題がある。特開平7-286401号においては抄造性あるいは補強性においては改善がなされているものの、表面平滑性や塗料の吸収速度（溶媒吸収速度）が速い点においては不十分である。

【0006】また、一方紙・板紙の分野においてはその生産量は3,000万トン/年を超え、印刷用紙の生産量はその30%以上を占め、使用済みの印刷用紙のリサイクルが資源の有効利用や焼却処理は地球温暖化の観点から問題となってきた。

【0007】本発明の目的は、従来の補強繊維を含有する珪酸カルシウム成形体における補強繊維の捕捉性、溶媒吸収速度、表面平滑性の不良などの問題点と使用済み印刷用紙のリサイクル（有効利用）の問題を解決する繊維補強珪酸カルシウム成形体及びその製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、上記従来の課題を解決することを得た。すなわち、第1の発明は、補強繊維を含有する珪酸カルシウム成形体において、該補強繊維の少なくとも一部に晒化学パルプを1～10質量%、好ましくは2～7質量%、さらに好ましくは3～5質量%含有し、溶媒吸収（吸水）時間が20～35秒であることを特徴とする繊維補強珪酸カルシウム成形体を提供するものである。

【0009】第2の発明は、前記晒化学パルプが、晒化学パルプを70質量%以上、好ましくは90質量%以上含む印刷用紙の廃紙であることを特徴とする前記の繊維補強珪酸カルシウム成形体を提供するものである。

【0010】第3の発明は、予め叩解処理された晒化学

パルプと石灰質原料、珪酸質原料、補強纖維(晒化学パルプを除く)及び添加材と水とを混合分散して、抄造法により板状に成形し、さらに必要に応じて加圧成形した後、オートクレーブ養生することを特徴とする前記の纖維補強珪酸カルシウム成形体の製造方法を提供するものである。

【0011】第4の発明は、予め叩解処理された晒化学パルプと石灰質原料、珪酸質原料、補強纖維(晒化学パルプを除く)及び添加材と水とを混合分散して、脱水プレスにより成形し、オートクレーブ養生することを特徴とする前記の纖維補強珪酸カルシウム成形体の製造方法を提供するものである。

【0012】従来の纖維補強珪酸カルシウム成形体の問題点を解決すると共に、実質的に撓水(溶媒)作用のある薬品類を使用せずに建築材料用の化粧用基材としての適性すなわち表面平滑性、溶媒(塗料)吸収速度、塗膜密着性、毛羽立ちの問題を晒化学パルプ又はこれを含有する廃紙をもちいることにより改善すると同時にこれらの適性を制御可能にするものである。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】本発明の纖維補強珪酸カルシウム成形体は、実質的に撓水(溶媒)作用のある薬品類を使用せずに建築材料用の化粧用基材としての適性すなわち表面平滑性、溶媒(塗料)吸収速度、塗膜密着性、毛羽立ちの問題を晒化学パルプ又はこれを含有する廃紙をもちいることにより改善すると同時にこれらの適性を制御可能にしたことを特徴とするもので、以下に本発明の纖維補強珪酸カルシウム成形体及びその製造方法について説明する。

【0014】本発明でいう晒化学パルプとは、パルプ原料に含まれるリグニンやヘミセルロース、色素、タンニンなどの有機成分をさらし粉により分解処理したパルプである。これらの晒化学パルプは、パルプ原料に含まれる上記有機成分を酸化分解と塩素化反応により分解、低減されているため、珪酸カルシウムマトリクスとの結合力や分散性が良好なことから、表面平滑性に効果があり、また珪酸カルシウム成形体の製造系に及ぼす影響が少ないとから好適である。この時、前記晒化学パルプの含有量は、珪酸カルシウム成形体の全固形分に対して、1~10質量%、好ましくは2~7質量%、3~5質量%である。含有量が10質量%以上になると耐火性や不燃性の点で問題がある。

【0015】さらに、前記晒化学パルプを主に含有する印刷用紙の廃紙は、前記表面平滑性の効果や反応系に及ぼす影響が少ないとから、また従来技術の溶媒吸収速度の速いために生ずる問題点を改善できるので好適である。印刷用紙の廃紙の晒化学パルプの含有量は、廃紙の全固形分質量に対して、70質量%以上、好ましくは90質量%以上であり、70質量%より少ないと珪酸カルシウムマトリクスとの結合力や分散性が低下するほか表

面平滑性、溶媒(塗料)吸収速度、塗膜密着性、毛羽立ちへの効果が減少する。

【0016】晒化学パルプの叩解は常法に従い、例えばパルバー離解機やビーター叩解機やディスクリファイナー等で晒化学パルプや印刷用紙の廃紙のみ、あるいは晒化学パルプや印刷用紙の廃紙と木質パルプやセルロースパルプと水とを混合分散し、濃度2~15質量%好ましくは3~8質量%のスラリー状に離解した後、ビーター叩解機、ロッドミル、あるいはディスク粉碎機等を用いて処理時間あるいは処理回数を適宜調節することにより、叩解処理することができる。このとき、混合したパルプ纖維のろ水度は、JIS P 8121に基づき、70~350ml、好ましくは80~200mlになるよう叩解処理することが好ましい。

【0017】特に未使用木質パルプまたはセルロースパルプと併用するすることが纖維補強珪酸カルシウム成形体の強度上好ましく、この場合、晒化学パルプ/未使用木質パルプまたはセルロースパルプの比は、質量比で6/4から2/8が好ましい。ここでいう未使用木質パルプとは従来から使用されている針葉樹あるいは広葉樹パルプが使用でき、漂白したものあるいは未漂白のものいう。

【0018】ここでいう溶媒吸収(吸水)時間の測定は、予め60°C、24時間以上加熱乾燥させ、デシケーター中で室温まで放冷した試料の表面から10mmの高さからガラス製スポット(外径3.2mm、内径1.5mm)を用いて溶媒を一滴、滴下する。滴下してから、試料表面に落下した溶媒表面の反射が無くなるまでの時間を計測したもので、異なる場所で測定して測定回数3回の平均値である。本発明で言う塗膜タイプの塗料とは、比較的低分子量の樹脂を主成分とする塗料ものをいう。塗膜タイプの塗料に適した化粧基材の溶媒吸収時間は、20~35秒が好ましく、使用する塗料選定又は化粧基材の選定の条件になるパラメータの一つである。溶媒吸収時間が20秒より短いと塗膜タイプの塗料では、塗膜ムラの発生や過剰量の塗料を必要とするため好ましくなく、35秒より長いと化粧工程の生産性が低下したり、塗膜密着性が悪くなり好ましくない。この時使用する溶媒により、吸収時間は、水>エタノール>トルエンの傾向が見られた。

【0019】さて、製造方法としては、予め叩解処理された晒化学パルプ、他の補強纖維、石灰質原料、珪酸質原料及び添加材と水とを混合分散して固形分濃度を5~15質量%程度に調整し、丸網式抄造機により板状に積層成形し、さらに必要に応じてプレス機により加圧成形した後、オートクレーブ養生し、硬化させることにより製造することができる。

【0020】また、予め叩解処理された晒化学パルプ、他の補強纖維、石灰質原料、珪酸質原料及び添加材と水とを混合分散して固形分濃度を30~50質量%程度に

調整し、脱水プレス成形し、オートクレーブ養生することにより製造することができる。

【0021】本発明でいう石灰質原料は固形分換算で30~40質量%であり、消石灰、セメント、あるいは生石灰が用いられ、これらを単独または併用して使用することができ、また、本発明でいう珪酸質原料は固形分換算で25~40質量%であり、珪石微粉、フライアッシュ等が使用され、嵩比重低減用珪酸質原料としては珪藻土、シリカヒューム、ホワイトカーボン、アロフェン等の非晶質珪酸質原料が使用できる。石灰質原料と珪酸質原料の比率はCaO/SiO<sub>2</sub>モル比が0.4~1.2の範囲とすることが好ましい。より好ましくは0.6~1.0である。

【0022】本発明でいう補強繊維(晒化学パルプを含む)は固形分換算で1~10質量%であり、上記晒化学パルプや木質パルプまたはセルロースパルプの他にガラス繊維、炭素繊維、ロックウール繊維、ポリプロピレン、レーヨン、アクリル繊維、鋼繊維、ウィスカ等を用いることができ、このうち有機繊維の合計添加量は、1~10質量%、好ましくは2~7質量%にすることが好ましい。

【0023】また、本発明でいう添加材は固形分換算で15~25質量%であり、ゾノライト、ワラストナイト、マイカ、炭酸カルシウム、タルク、バーライト、ベントナイト、セピオライト、二水石膏、無水石膏、コンクリート廃材、珪酸カルシウム板廃材等の増量材あるいは寸法安定材や凝集剤、消泡剤、増粘剤、減水剤などの助剤を用いることができる。好ましい寸法安定材としてはゾノライト、ワラストナイト、炭酸カルシウム、二水石膏である。

【0024】なお本発明による珪酸カルシウム板のオートクレーブ養生温度は120~220°C、好ましくは160~200°Cであり養生時間は3~10時間である。

【0025】(実施例)以下、本発明の実施例について説明する。まず晒化学パルプ原料をパルパーを用いて水とともに分散させて濃度が3質量%のパルプスラリーを作製し、次いでこのスラリーをビーター叩解機により叩解処理してろ水度を調整し、表1に示す水準の補強繊維スラリーを調整した。なおここで廃紙としては予めシュレッダーにより短冊状に裁断された中質印刷用紙と上質印刷用紙を、未使用セルロースパルプとしては漂白した針葉樹パルプを使用した。ここで用いた中質印刷用紙の強熱残分6.5%、上質印刷用紙の強熱残分が5.2%であった。

【0026】次に上記化学パルプ繊維を所定量含むスラリーに消石灰、珪砂、珪藻土、及び添加材を表1に示す配合割合となるように添加し、加水混練して約7質量% (固形分) 濃度のスラリーとしたものを抄造法により板状に成形し、さらに加圧した後、オートクレーブにより180°C、6時間の養生を行い、幅40cm、長さ20

0cm、厚さ6mmの繊維補強珪酸カルシウム成形体を得た。

【0027】このようにして得られた成形体を105°Cで24時間乾燥し、JIS A 1408に準拠し試験体の大きさを4号(30cm×25cm)として曲げ強度を測定した。また得られた成形体を5cm×5cmに切断し、この両面に鉄製引っ張り治具を接着剤で接着し層間剥離強度を測定した。

【0028】また表面平滑性については、表面粗さ形状測定器を用い、JIS B 0601付属書に従い、カットオフ2.5mmのときの中心線平均粗さ(Ra)を測定(n=3)し、その平均値を示した。また、これを研磨した場合の表面の毛羽立ち状況を観察した。溶媒吸収時間は成形体表面から10mmの高さの所から溶媒を1滴落とし、落下した溶媒表面の反射がなくなるまでの時間を測定(n=3)した。さらに、10cm×10cm×5mmの試験体に塗膜タイプ(低分子量)の樹脂塗料として日立成工材製湿気硬化型塗料を30g/m<sup>2</sup>塗布し、加熱硬化させ、塗膜性能試験に供した。

【0029】表1に本発明の実施例を示す。表1から判るように、本実施例で得られた珪酸カルシウム成形体は、嵩密度は800kg/m<sup>3</sup>以上で、中心線平均粗さは5.5μm以下で、溶媒吸収(吸水)時間は20から35秒であり、化粧基材として優れた特性を有している。また、建築用内装材料として十分な曲げ強度及び層間剥離強度を有している。さらに塗膜性能試験において、樹脂塗料の含浸深さは0.7mm以下であり、塗膜密着性に問題は無かった。

【0030】(比較例)新聞故紙及び未使用セルロースパルプを用いて表2に示す配合割合で実施例と同様にして成形体を作製し、同様の評価を行った。その結果は、表2に示す通りで得られた珪酸カルシウム成形体の中心線平均粗さは5.5μmをこえ、表面平滑性が悪く、溶媒吸収時間は20秒未満と速かった。さらに塗膜性能試験において、樹脂塗料の含浸深さは1.2mmを超えており、塗料が基材に吸収され、良好な塗膜は得られなかった。

### 【0031】

【発明の効果】以上のように従来の珪酸カルシウム成形体には表面平滑性、溶媒吸収(吸水)速度、塗膜密着性の不良ならびに毛羽立ちの問題があったが、本発明の補強繊維として晒化学パルプを10質量%以下、好ましくは2~7質量%、さらに好ましくは3~5質量%配合することにより表面平滑性を改善すると同時に、溶媒吸収(吸水)時間を20~35秒に調整可能となり、塗膜タイプの塗料が使用でき、化粧基材として優れた性能を有し、しかも建築用内装材料として十分な曲げ強度及び層間剥離強度を有する繊維補強珪酸カルシウム成形体を得ることが出来る。

### 【0032】

【表1】

表1

比較例			実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
原材組成 (質量%)	消石灰		40.0	38.0	39.0	38.0	38.0
	珪砂		26.0	24.0	25.0	24.0	25.0
	珪藻土		15.0	15.0	5.0	15.0	5.0
	ワラトケ付		15.0	15.0	15.0	15.0	10.0
	二水石膏		—	—	10.0	—	15.0
製造スラリ	原紙(電化学パルプ)	原紙/未使用木質パルプ	う水量(ml)				
	原紙(上質印刷用紙)	10/0	110	4.0	8.0	—	—
	原紙(上質印刷用紙)	0/6	146	—	—	6.0	8.0
	原紙(中質印刷用紙)	3/7	164	—	—	—	7.0
合計			100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
成形体	抄造性		○	○	◎	◎	○
	満密度(kg/m3)		830	815	810	1007	800
	曲げ強度(N/mm2)		10.1	12.3	11.8	18.6	11.8
	層間剥離強度(N/mm2)		1.2	1.0	1.1	1.4	1.1
	表面平滑性(中心線平均粗さRa)		4.3	3.6	4.5	3.8	5.1
	溶解吸収時間(s/sec)		21	23	25	26	23
	溶解吸収時間(カール/sec)		10	11	12	13	12
	毛羽立ち		○	○	○	○	○

【0033】

【表2】

表2

比較例			1	2	3
原材組成 (質量%)	消石灰		39.0	39.0	33.0
	珪砂		25.0	25.0	24.0
	珪藻土		15.0	15.0	8.0
	ワラトケ付		15.0	15.0	10.0
	二水石膏		—	—	20.0
製造スラリ	原紙/未使用木質パルプ	う水量(ml)			
	10/0	380	6.0	—	—
	2/8	196	—	6.0	5.0
	合計		100.0	100.0	100.0
成形体	抄造性		○	○	○
	満密度(kg/m3)		810	800	830
	曲げ強度(N/mm2)		10.2	12.0	10.5
	層間剥離強度(N/mm2)		0.3	1.0	1.0
	表面平滑性(中心線平均粗さRa)		5.9	5.3	6.7
	溶解吸収時間(s/sec)		14	16	17
	溶解吸収時間(カール/sec)		5	6	6
	毛羽立ち		△	△	×

フロントページの続き

(51) Int.C1.7

識別記号

// C 04 B 111:72

F I

(参考)

C 04 B 111:72

(72) 発明者 崎山 正人

茨城県石岡市大字柏原6番1号 株式会社  
建材テクノ研究所内

F ターム(参考) 4G012 PA03 PA10 PA22 PE04 PE06

PE08

4G052 GA05 GA11 GA18 GA25 GB81

4G054 AA01 AA15 AA20 AC04 DA01